

**COOLING STRUCTURE OF PRINTED WIRING BOARD**

Patent Number: JP1032699  
Publication date: 1989-02-02  
Inventor(s): KOJIMA YASUSHI; others: 03  
Applicant(s): FUJITSU LTD  
Requested Patent: ☐ JP1032699  
Application Number: JP19870189316 19870728  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H05K7/20; H01L23/38; H01L23/46  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:** To make cooling efficiency largely higher than natural air-cooling by forcedly cooling a heat pipe connected between an electronic part and a radiation fin by using a Peltier element.

**CONSTITUTION:** Heat generated by an electronic part 16 is transmitted over the endothermic side of a Peltier element 18 by a heat pipe 14 and a heat-collecting heat pipe 15, and cooled. Heat cooled on the endothermic side is dissipated on the exothermic side of the element 18, and a heat dissipation side heat pipe 24 to which radiation fins 22 are fitted is connected on the exothermic side of the element, thus transmitting heat dissipated from the element 18 over the fins 22 by the pipe 24, then dissipating heat into peripheral air. Since the heat of the fins 22 is dissipated from the exhaust side of the under-side of a heat shield plate 20, the heat of the fins has no effect on an atmospheric temperature on the suction side of the heat shield plate 20. Accordingly, cooling efficient is made largely higher than natural air-cooling.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-32699

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月2日

H 05 K 7/20

W-7373-5F

H 01 L 23/38

6835-5F

23/46

B-6835-5F

H 05 K 7/20

Y-7373-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 プリント配線板ユニットの冷却構造

⑮ 特 願 昭62-189316

⑯ 出 願 昭62(1987)7月28日

⑰ 発 明 者 小 島 康 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑰ 発 明 者 新 井 克 至 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑰ 発 明 者 崎 浦 潤 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑰ 発 明 者 鈴木 満 明 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑱ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 代 理 人 弁理士 井桁 貞一

明 細 書

設けたことを特徴とするプリント配線板ユニット  
の冷却構造。

1. 発明の名称

プリント配線板ユニットの冷却構造

3. 発明の詳細な説明

図 面

2. 特許請求の範囲

プリント配線板(10)上に電子部品(16)を実装し  
て構成された電子回路パッケージ(12)を親プリン  
ト配線板上に縦置実装したプリント配線板ユニッ  
トの冷却構造において、

前記電子部品(16)に吸熱側ヒートパイプ  
(14、15)を接続して電子回路パッケージ(12)の  
上端部に熱を集中させ、

該上端部にベルチェ素子(18)を設けて、

前記吸熱側ヒートパイプ(14、15)を該ベルチ  
ェ素子(18)の吸熱側に接続すると共に、

放熱フィン(22)を取り付けた放熱側ヒートパイ  
プ(24)を前記ベルチェ素子(18)の発熱側に接続し、

前記放熱側ヒートパイプ(24)を電子回路パッケ  
ージ(12)上部に配置された熱遮蔽板(20)の下側に

電子回路パッケージを親プリント配線板上に縦  
置実装したプリント配線板ユニットの冷却構造に  
関し、

電子部品と放熱フィンの間に接続されているヒ  
ートパイプをベルチェ素子を用いて強制冷却する  
と共に、操作スイッチ等の表面板への配置を可能  
とし、さらに放熱フィンからの熱が自然空冷の妨  
げとならない位置に放熱フィンを取り付けて効率  
のよい電子部品の冷却を行うことを目的とし、

電子回路パッケージを親プリント配線板上に縦  
置実装したプリント配線板ユニットの冷却構造に  
おいて、電子部品に吸熱側ヒートパイプを接続し  
て電子回路パッケージの上端部に熱を集中させ、  
該上端部にベルチェ素子を設けて、吸熱側ヒート  
パイプを該ベルチェ素子の吸熱側に接続すると共

に、放熱フィンを取り付けた放熱側ヒートパイプを前記バルチェ素子の発熱側に接続し、前記放熱側ヒートパイプを電子回路パッケージ上部に配置された熱遮蔽板の下側に設けるように構成する。

#### 産業上の利用分野

本発明は電子回路パッケージを親プリント配線板上に縦置実装したプリント配線板ユニットの冷却構造に関する。

通信装置のプリント配線板縦置実装においては、電子回路の形成されたIC、LSI等の電子部品を複数個まとめてプリント配線板上に実装した電子回路パッケージを複数個、コネクタを介して一枚のプリント配線板上に搭載してプリント配線板ユニットを構成し、このプリント配線板ユニットを架のシェルフに取り付け、複数個のプリント配線板ユニットで架を構成するようにしている。

このようなプリント配線板縦置実装において、LSI等の集積化による高密度実装化が進んでおり、局所的に消費電力が増加するため装置内の温

れることもある。また、前記放熱フィン23は表面板42の前面側に取り付けられている。電子回路パッケージ12の上下には熱遮蔽ブロック21があり、電子部品16で発生した熱風の通路を規制する熱遮蔽板20に取り付けられている。

この構造により、電子部品16で発生した熱は、ヒートパイプ40を介して放熱フィン23に伝導され、放熱フィン23から空気中へ放熱されて、電子部品16を自然冷却するようになっている。また電子回路パッケージ12の下面からは、外部の空気が熱遮蔽板20の上面に沿って吸入され、電子回路パッケージ12の上面からは、電子部品16で発生した熱を含んだ空気が熱遮蔽板20の下面に沿って排気される。

#### 発明が解決しようとする問題点

しかし上述したようなプリント配線板ユニットの冷却構造では、ヒートパイプと放熱フィンを用いた自然空冷であるため、電子部品の十分な冷却効率が得られないという問題がある。また放熱フ

度上昇を抑えることが重要な問題となってきたが、高密度実装された電子部品の冷却を自然空冷により行おうとしたときに、電子部品で生じた熱を効率よく伝達するために熱伝送媒体としてヒートパイプが使用されるようになってきた。そのため、電子部品からヒートパイプへの熱回収機能のよいヒートパイプの接続構造と、ヒートパイプから周囲の空気中への放熱に伴う自然空冷への悪影響を及ぼさない構造を実現することが要望されている。

#### 従来の技術

第3図は従来のヒートパイプを使用したプリント配線板ユニットの冷却構造図を示す。図中の矢印は空気の流れを示している。

プリント配線板10上にはIC、LSI等の電子部品16が実装され、電子回路パッケージ12を構成している。電子部品16にはヒートパイプ40の一端が接続されており、且つ放熱フィン23が前記ヒートパイプ40の他端に取り付けられている。ヒートパイプ40の代りに銅棒が用いら

インが表面板の前面側に取り付けられているため、操作スイッチ等を表面板へ配置するのが不可能である。さらに表面板前面の外気温度が上昇することにより、熱遮蔽板より取り込む空気温度が上昇して自然空冷における冷却効率が劣り、電子部品の消費電力を通常の配置状態の時よりも低く規制しなければならないという問題がある。

本発明はこのような点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、電子部品と放熱フィンの間に接続されているヒートパイプをバルチェ素子を用いて強制冷却すると共に、操作スイッチ等の表面板への配置を可能とし、さらに放熱フィンからの熱が自然空冷の妨げとならない位置に各部品を取り付けて効率のよい電子部品の冷却構造を提供することである。

#### 問題点を解決するための手段

電子部品16が接続されたヒートパイプ14は電子回路パッケージ12上端部に取り付けられた集熱ヒートパイプ15へ接続されて、電子回路パ

パッケージ12上端部に熱を集中させる。ヒートパイプ14と集熱ヒートパイプ15により吸熱側ヒートパイプを構成し、その集熱ヒートパイプ15の一端を電子回路パッケージ12の上端部に設けられているペルチェ素子18の吸熱側に接続する。また放熱フィン22を取り付けた放熱側ヒートパイプ24を前記ペルチェ素子18の発熱側に接続すると共に、放熱側ヒートパイプ24を電子回路パッケージ12上部に配置された熱遮蔽板20の下側に設ける。

#### 作 用

電子部品16で発生した熱はヒートパイプ14、集熱ヒートパイプ15によりペルチェ素子18の吸熱側へ伝達され、冷却される。ペルチェ素子18の発熱側では吸熱側にて冷却された熱が放熱され、その発熱側には放熱フィン22が取り付けられた放熱側ヒートパイプ24が接続されていることにより、ペルチェ素子18から放熱された熱は放熱側ヒートパイプ24により放熱フィン22へ

取り付けられ、アダプタ26を介して電子回路パッケージ12上端部で水平方向に取り付けられた集熱ヒートパイプ15へ接続されている。前記ヒートパイプ14と前記集熱ヒートパイプ15により吸熱側ヒートパイプが構成されている。

集熱ヒートパイプ15の一端が半導体冷却素子であるペルチェ素子18の吸熱側へ接続されている。そして放熱側ヒートパイプ24とペルチェ素子18の発熱側は熱伝達コネクタ36により連結され、小ネジを用いて固定されている。この熱伝達コネクタ36は銅、またはヒートパイプ等で形成され、周囲をプラスチック等にてモールドされている。またペルチェ素子18と集熱ヒートパイプ15を結合するための手段として冷却ブロック30を用い、ペルチェ素子18と熱伝達コネクタ36を結合するための手段として放熱ブロック32を用いており、さらに冷却ブロック30と放熱ブロック32の間には断熱材34が取り付けられている。

電子回路パッケージ12の上下に設けられた熱

伝達され、周囲の空气中へ放熱される。また放熱フィン22の熱は熱遮蔽板20下面の排気側より放熱されるため、熱遮蔽板20の吸入側の気温に影響を与えない。

#### 実 施 例

以下本発明を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明することにする。本実施例の説明において、第3図に示す従来構造と同一構成部品に就いては同一符号を付して説明することにする。

第1図は本発明によるプリント配線板ユニット構造の冷却構造の一実施例図を示し、第2図は第1図の正面図を示している。図中の矢印は空気の流れを示している。プリント配線板10上にLS1等の電子部品16を搭載した電子回路パッケージ12がコネクタ28により図示しない親プリント配線板(バックボード)に縦置実装されている。電子回路パッケージ12上の電子部品16はヒートパイプ14へ接続されている。このヒートパイプ14は電子回路パッケージ12上で垂直方向に

遮蔽ブロック21には、電子部品16で発生した熱風の通路を規制する熱遮蔽板20が取り付けられている。放熱フィン22が取り付けられた放熱側ヒートパイプ24が前記熱遮蔽板20の下側でパイプ固定ブロック38により固定されている。

本実施例においては上述したような電子部品の冷却構造としたため、電子部品16に接続されたヒートパイプ14は垂直方向に取り付けられている関係上、ヒートパイプ14内の作動液が重力によって発熱側の電子部品16へ、より早く還元されることにより、熱伝達効率が向上されると同時にヒートパイプ14の細径化も可能となる。このヒートパイプ14の熱は電子回路パッケージ12上端部に取り付けられた集熱ヒートパイプ15へ集約され、且つペルチェ素子18の吸熱側へ伝達されて、それらの熱は冷却される。

ペルチェ効果により冷却された熱はペルチェ素子18の発熱側にて発熱し、熱伝達コネクタ36を介して放熱側ヒートパイプ24へ伝達されて、放熱フィン22より放熱される。熱伝達コネクタ

36はプラスチック等でモールドされており、外部への放熱を抑えている。またベルチェ素子18の発熱側からの熱が吸熱側へ伝達しないように断熱材34が取り付けられている。前記放熱側ヒートパイプ24は遮蔽板20に沿って曲げられているため、ヒートパイプ内の作動液が還元されやすい構造となっている。さらに熱遮蔽板20下面の排気側に放熱フィン22が取り付けられているため、放熱フィン22からの熱が熱遮蔽板20上面の吸入側より取り込む空気温度へ影響を及ぼさない構造となっている。

#### 発明の効果

本発明のプリント配線板ユニットの冷却構造は以上詳述したように構成したので、ベルチェ素子による電子部品の強制冷却が行われ、自然空冷の時に比べて冷却効率を大幅に向上させることが可能である。また放熱フィンが熱遮蔽板の排気側に設けられているため、放熱フィンの熱が自然冷却に対して悪影響を及ぼすことがなく、さらに放熱

フィンの大型化、表面板前面へ操作スイッチ等の取り付けが可能となり、電子回路パッケージにおける電子部品の実装効率も向上させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

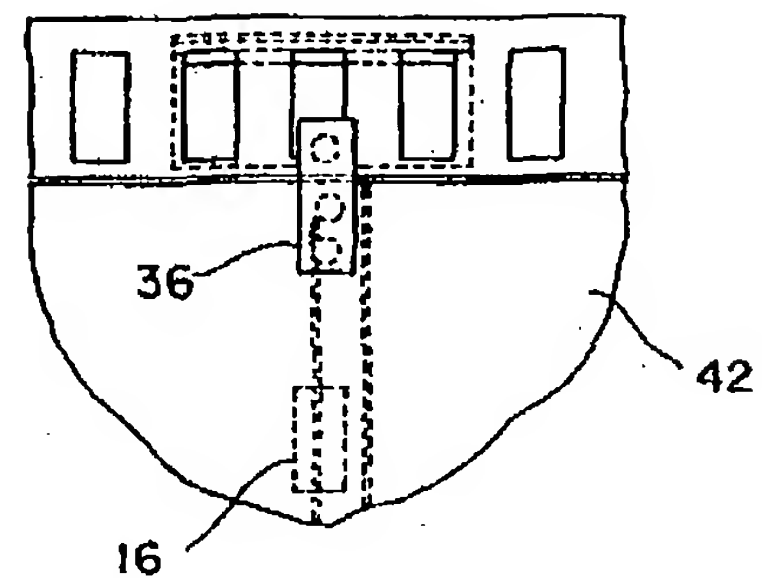
第1図は本発明によるプリント配線板ユニットの冷却構造の一実施例概略構成図、

第2図は第1図の正面図、

第3図は従来のプリント配線板ユニットの冷却構造図を示す。

- 10…プリント配線板、
- 12…電子回路パッケージ、
- 14、40…ヒートパイプ、
- 15…集熱ヒートパイプ、
- 16…電子部品、
- 18…ベルチェ素子、
- 20…熱遮蔽板、
- 21…熱遮蔽ブロック、
- 22、23…放熱フィン、

- 24…放熱側ヒートパイプ、
- 26…アダプタ、
- 28…コネクタ、
- 30…冷却ブロック、
- 32…放熱ブロック、
- 34…断熱材、
- 36…熱伝達コネクタ、
- 38…パイプ固定ブロック、
- 42…表面板。



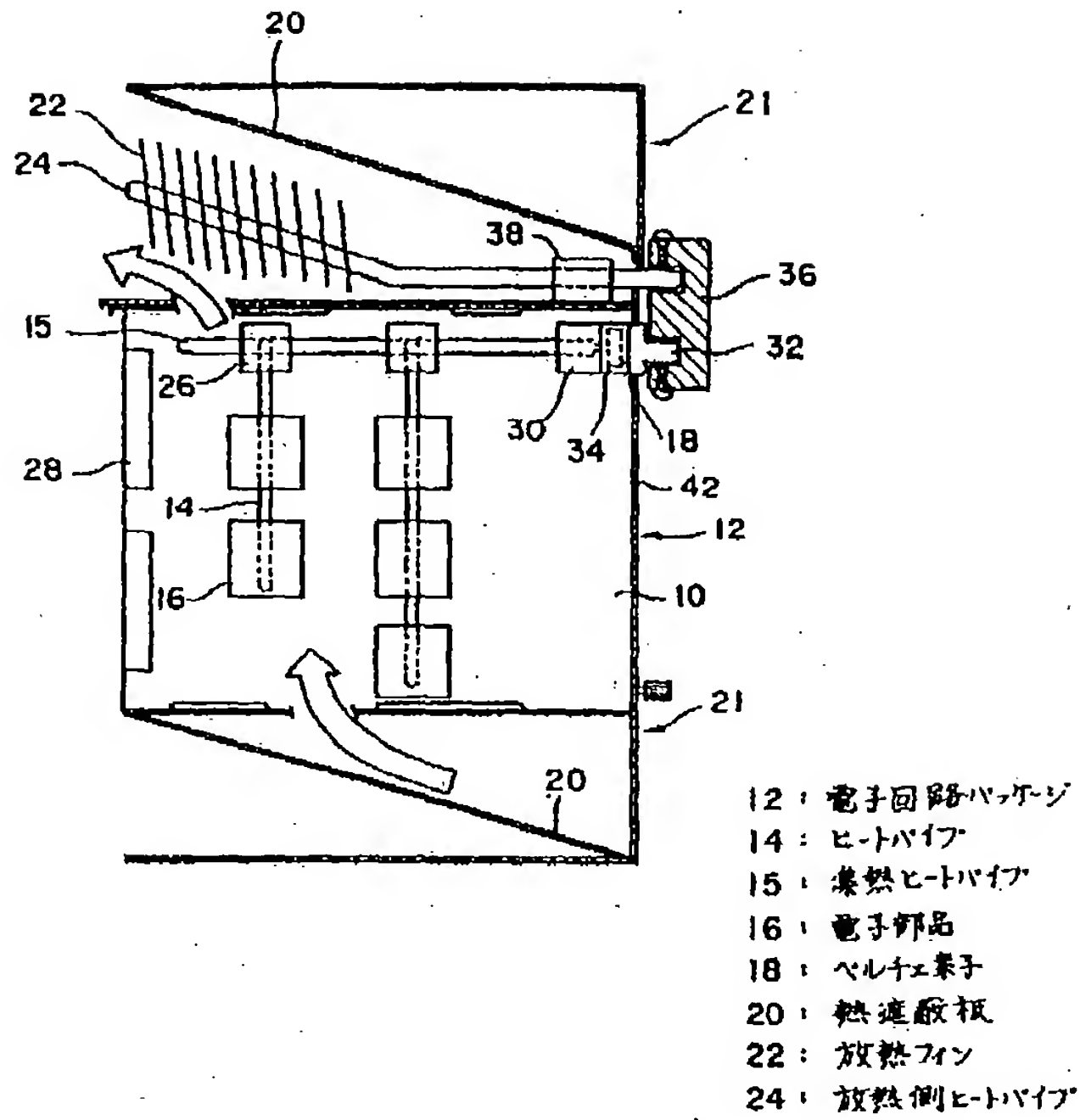
第1図の正面図

第2図

出願人： 富士通株式会社

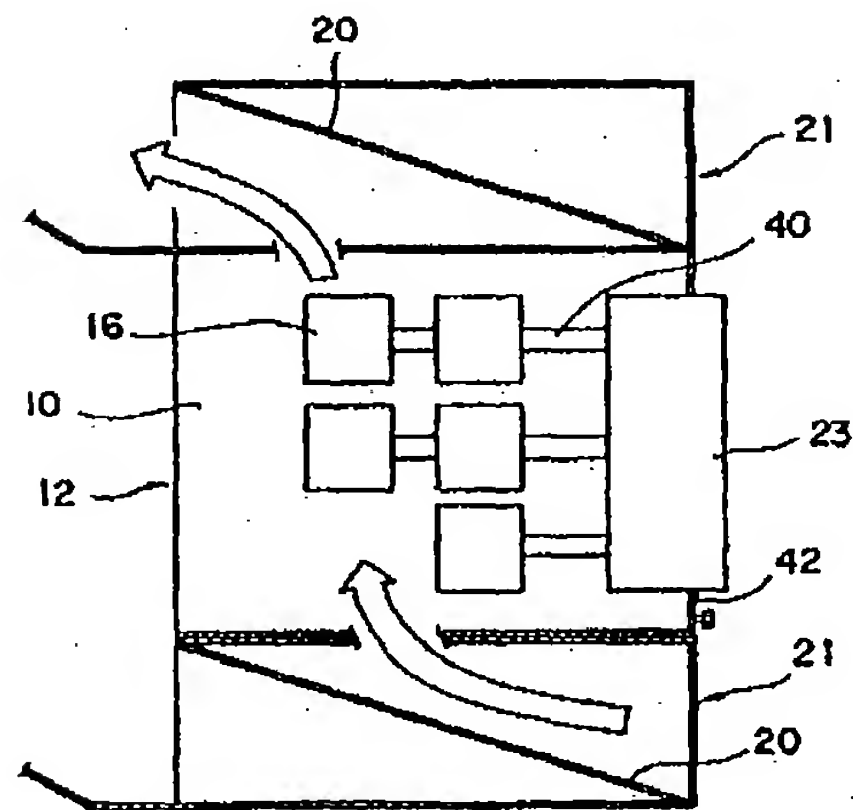
代理人： 弁理士 井 桁 貞





プリント配線板ユニットの冷却構造の一実施例概略構成図

第 1 図



従来のプリント配線板ユニットの冷却構造図

第 3 図